



(18) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : 0 439 684 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
04.08.93 Patentblatt 93/31

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : B30B 1/26, B30B 15/04

(21) Anmeldenummer : 90120187.1

(22) Anmeldetag : 20.10.90

(54) Stanzpresse.

(30) Priorität : 30.01.90 CH 296/90

(73) Patentinhaber : BRUDERER AG  
Egnacher Strasse 44  
CH-9320 Frasnacht-Arbon (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
07.08.91 Patentblatt 91/32

(72) Erfinder : Eigenmann, Oskar  
Grünaustrasse 19  
CH-9320 Arbon (CH)  
Erfinder : Messner, Helmut  
Scheibenstrasse 9  
CH-9320 Arbon (CH)

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
04.08.93 Patentblatt 93/31

(74) Vertreter : Blum, Rudolf Emil Ernst et al  
c/o E. Blum & Co Patentanwälte Vorderberg 11  
CH-8044 Zürich (CH)

(34) Benannte Vertragsstaaten :  
CH DE FR GB IT LI NL

(56) Entgegenhaltungen :  
EP-A- 0 281 777  
DE-A- 2 165 365  
DE-A- 2 657 911  
FR-A- 2 082 989

EP 0 439 684 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeglegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stanzpresse mit einem Rahmen, einem Antrieb, einer vom Antrieb getriebenen Stösselvorrichtung und einer Grundplattenvorrichtung.

Erzeugnisse, die sich mittels Stanzpressen und den entsprechenden Werkzeugen herstellen lassen, werden je länger je komplizierter, insbesondere durch den Einsatz von immer höher entwickelten Folgeschnittwerkzeugen. Eine Folge davon ist, dass immer grössere und schnellere Stanzpressen entwickelt und zum Einsatz gebracht werden. Grössere Stanzpressen bedingen jedoch grössere bewegte Massen mit der Folge stetig wachsender Massenkräfte und stetig wachsendem Energiebedarf. Im Gegensatz dazu besteht jedoch auch das Bedürfnis nach immer schneller laufenden Stanzpressen zwecks Erhöhung der Produktion und offensichtlich bedeutet eine entsprechend höhere Hubzahl höhere Massenträgheitskräfte, grössere Lagerbelastungen, etc., so dass in dieser Beziehung bald eine obere Grenze des technisch Machbaren erreicht wird. Insbesondere sind stetig wachsende bewegte Massen mit stetig wachsenden Hubzahlen schlecht oder nicht vereinbar.

Durch die EP-A-0 281 777 ist eine Stanzpresse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt geworden. Diese weist zwei Werkzeugträger, bzw. Stösselvorrichtungen und Grundplattenvorrichtungen zur Bearbeitung von zwei rechtwinklig zueinander vorgeschobenen Blechstreifen auf, wobei die daraus hergestellten Stanzprodukte bei einer der Stössel- und Grundplattenvorrichtungen miteinander verbunden werden. Jedoch sind die einzelnen Stössel- und Grundplattenvorrichtungen nicht zur Entlastung der gesamten Stanzpresse unterteilt und können nicht grössere, aussermittige Belastungen aufnehmen.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine Stanzpresse zu schaffen, bei welcher die Stösselvorrichtung in Durchlaufrichtung eines Werkstückes in einer Anzahl voneinander unabhängig getragene Stösselabschnitte unterteilt ist und die Grundplattenvorrichtung in gleicher Weise in voneinander unabhängig abgestützte Grundplattenabschnitte unterteilt ist.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass dadurch, dass der Stössel und die Grundplatte unterteilt sind, lange und schmale Werkzeuge zum Einsatz gebracht werden können. Weiter können, um ein Produkt in der Stanzpresse in einem einzigen Durchgang fertigzustellen, die UT-Lagen der einzelnen Stössel phasenverschoben festgelegt werden, so dass die Gesamtbelastung der Maschine kleiner wird. Auch sind durch die Aufteilung in einzelne Abschnitte kleinere oszillierende Massen vorhanden, weil offensichtlich damit auch der Massenausgleich abschnittsweise aufgeteilt

wird. Damit wird eine sehr hohe dynamische Stabilität erreicht.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Lösungsweg darstellenden Zeichnung beispielsweise näher erläutert.

Es zeigt:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Ausführung der erfindungsgemässen Stanzpresse;

Figur 2 einen Längsschnitt durch einen Teil der Stanzpresse der Figur 1;

Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III der Figur 1

Figur 4 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles A der Figur 1; und

Figur 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V der Figur 2.

Die Stanzpresse weist einen in bekannter Weise aufgebauten Antrieb auf, der einen Elektromotor 16 enthält, welcher über einen Keilriemen 17 die Keilriemenscheibe 26 treibt. Der Keilriemen 17 und die Keilriemenscheibe 26 sind in einem Gehäusedeckel 27 angeordnet. Die Keilriemenscheibe 26 ist mit dem Schwungrad 18 der Stanzpresse antriebsverbunden.

In diesem Schwungrad 18 sind, wie in der Figur 2 angedeutet ist, die Kupplung 19 sowie die Bremse 20 angeordnet, wobei hierzu in der Figur 2 die dazugehörigen Kraftübertragungsscheiben mit den Bezugsziffern 19 und 20 identifiziert sind. Diese Kupplungs-Bremsvorrichtung 19,20 ist zusammen mit dem Schwungrad 18 in einem Gehäuse 21 angeordnet. Dieses Gehäuse 21 ist mit Tragsäulen 25 ausgerüstet, über welche Tragsäulen 25 das Gehäuse 21 auf dem jeweiligen Boden 24 einer z.B. Werkshalle abgestützt ist. Ein erster Rahmenabschnitt 11 des insgesamten Rahmens der Stanzpresse ist durch beispielsweise Schraubbolzen 28 am Gehäuse 21 starr angeschraubt. Im Rahmenabschnitt 11 ist ein Wellenabschnitt 14, der als Exzenterwelle ausgebildet ist,

über Lager 29,30 gelagert. Dieser Wellenabschnitt 14 ist über eine Kupplung 31 mit dem Abtriebswellenabschnitt 32 der Kupplungs-Bremsvorrichtung 19,20 verbunden. Diese Kupplung 31 ist derart ausgebildet, dass Rotationskräfte vom Abtriebswellenabschnitt 32 auf den Wellenabschnitt 14 diesen somit treibend übertragen werden können, jedoch relative axiale und radiale Bewegungen, einschliesslich solche, welche durch ein Durchbiegen des Wellenabschnittes 14 auftreten, durch diese Kupplung 31 aufgenommen werden können. Kupplungen, die lediglich antriebsmässig drehsteif ausgebildet sind, sind beispielsweise Oldham-Kupplungen, welche allgemein bekannt sind.

Der Wellenabschnitt 14 ist als Exzenterwelle ausgebildet und treibt die zwei Pleuel 7,8. Die Massenkraftausgleichsvorrichtung 9,10 ist auf dem mittleren exzentrischen Teil dieses Wellenabschnittes 14 gelagert. Dabei sind in den Figuren allgemein die Ausgleichseinheit 9 zum Ausgleichen der rotierenden

Massenkräfte und die Ausgleichseinheit 10 zum Ausgleichen der oszillierenden Massenkräfte gezeichnet. Die hier gezeichnete Massenkraftausgleichsvorrichtung einschliesslich dem Wellenabschnitt 14 ist im Einzelnen in der US-A-4 757 734 offenbart, so dass sich eine nähere Beschreibung derselben erübrigt. Ergänzend soll bemerkt werden, dass auch anders ausgebildete Massenkraftausgleichsvorrichtungen angeordnet sein können. Auch zeigt diese Ausführung zwei Pleuel 7,8. Dem Fachmann ist es offensichtlich, dass auch Antriebe mit lediglich einem Pleuel oder dann solche mit mehr als zwei Pleueln gemäss bekannten Ausbildungen vorhanden sein können.

Die gezeichneten zwei Pleuel 7,8 sind über eine Stösselhöhen-Verstellvorrichtung 33 mit dem Stössel, d.h. bei der erfundungsgemäss ausgeführten Stanzpresse einem Stösselabschnitt 1 verbunden. Die in der gezeichneten Ausführung angedeutete Stösselhöhenverstellvorrichtung 33 ist bekannt, so dass eine detaillierte Beschreibung nicht notwendig ist.

Unter dem Stösselabschnitt 1 ist ein Grundplattenabschnitt 4 angeordnet. Dieser Grundplattenabschnitt 4 ist direkt am Rahmenabschnitt 11 aufgehängt, so dass er bzw. der gesamte Abschnitt der Stanzpresse bodenfrei ist. Der Stösselabschnitt 1 ist über Stösselführungen 34, in der gezeichneten Ausführung über vier Führungssäulen (siehe auch Figur 5) geführt. Diese Stösselführungen können beispielsweise wie diejenigen ausgebildet sein, die in der DE-A-38 13 235 offenbart sind, so dass auch hier keine detaillierte Erläuterung dieser Stösselführungen 34 notwendig ist.

Aus den Figuren 1 und 2 ist ersichtlich, dass die beschriebenen, im Rahmenabschnitt 11 angeordneten strukturellen Teile der Stanzpresse mehrfach, hier dreifach, vorhanden sind. Das heisst insbesondere, dass die Stösselvorrichtung dieser Stanzpresse drei Stösselabschnitte 1,2,3 mit der dazugehörigen Massenkraftausgleichsvorrichtung und Stösselhöhenverstellvorrichtung aufweist. Entsprechend ist auch die Grundplattenvorrichtung der Stanzpresse in drei Grundplattenabschnitte 4,5,6 aufgeteilt. Entsprechend sind auch drei Rahmenabschnitte 11,12,13 vorhanden. Der vom Antrieb getriebene Wellenstrang ist dementsprechend in mehrere Wellenabschnitte aufgeteilt, wobei in den Zeichnungen die Wellenabschnitte 14,15 ersichtlich sind. Die einzelnen Wellenabschnitte sind untereinander ebenfalls mit der vorgängig beschriebenen Oldham-Kupplung oder einer dieser ähnlichen Kupplung verbunden, mittels welcher lediglich die rotierenden Antriebskräfte übertragen werden, wobei axiale und radiale Verschiebungen sowie Durchbiegungen der einzelnen Wellenabschnitte nicht auf die jeweils benachbarten übertragbar sind.

Die Stanzpresse weist somit drei moduliforme Arbeitseinheiten auf, welche sich zu einem Gesamten ergänzen, sich jedoch im Betrieb in keiner Weise ge-

genseitig beeinflussen und bei denen sich der Hub, die UT-Lage und die Stösselhöhe vollständig unabhängig voneinander festlegen lassen.

Bei dem dem Antrieb in axialer Richtung entgegengesetzten Ende weist die Stanzpresse weiter einen Trägerabschnitt 22 auf, welche mit dem rechtsäußersten Rahmenabschnitt 13 verbunden ist. Dieser Trägerabschnitt 22 weist Tragsäulen 25 auf, über welche er und somit die Stanzpresse auf eine jeweilige Bodenfläche 24 abgestützt ist.

Lediglich der Vollständigkeit halber sind zwei Vorschubapparate 36 in der Figur 1 angedeutet. Da offensichtlich die aus mehreren Abschnitten bestehende Stösselvorrichtung bzw. Grundplattenvorrichtung pro Hub der Stanzpresse eine beträchtliche Länge eines bandförmigen Werkstückes bearbeitet bzw. verarbeitet, ist sowohl beim Eintritt als auch beim Austritt der Stanzpresse ein Vorschubapparat 36 vorhanden. Auch diese Vorschubapparate können gemäss bekannten Ausbildungen ausgeführt sein, beispielsweise derjenigen, die in der europäischen Patentanmeldung EP-A-O 366 108 offenbart ist.

Die gezeigte Stanzpresse ist insbesondere für äusserst lange schmale Werkzeuge mit grosser außermittiger Belastung geeignet. Da solche Werkzeuge nun ebenfalls in als in einzelne Abschnitte aufgeteilte Folgewerkzeuge zur Anwendung kommen können, ergeben sich keine gegenseitigen nachteiligen Einflüsse in bezug auf die Präzision im Falle der oft auftretenden außermittigen Belastungen. Insbesondere lassen sich nun Einlege- und Montagearbeiten mit grösserer Präzision durchführen. Es ist bereits bemerkt worden, dass durch die lediglich antriebsmäßig drehsteife Verbindung zwischen den einzelnen Wellenabschnitten die Durchbiegungen der Wellenabschnitte, bzw. Excenterwellen oder gegebenenfalls Kurbelwellen einander nicht gegenseitig beeinflussen können. Da jeder der drei Pressenabschnitte einen in sich kraftschlüssigen Rahmenabschnitt enthält, ist auch eine gegenseitige Beeinflussung durch unterschiedliche Stanzbelastungen bzw. Gestelldehnungen ausgeschlossen. Dadurch, dass unterschiedliche Stösselfesthübe und phasenverschobene UT-Lagen der einzelnen Abschnitte nun möglich ist, kann die Gesamtbelastung in bezug auf schlagartig auftretende Kräfte bei den einzelnen Schnitt- bzw. Biegearbeiten vermindert werden. Offensichtlich sind durch die Aufteilung der Stösselvorrichtung in einzelne Stösselabschnitte kleinere oszillierende Massen vorhanden, der Massenausgleich ist auch abschnittsweise aufgeteilt, so dass eine hohe dynamische Stabilität erreicht werden kann, z.B. können nun Ein tauchtiefenveränderungen über den gesamten Hubzahlbereich der Stanzpresse viel kleiner gehalten werden.

Es ist nun auch möglich, dass z.B. ein Stösselabschnitt mit der vollen Stanzkraft belastet werden kann, ohne dass der benachbarte Abschnitt durch

z.B. Biegungen oder Schwingungen negativ beeinflusst werden kann. Die einzelnen Rahmenabschnitte weisen offensichtlich ebenfalls im Vergleich mit bekannten Stanzpressen kleinere Abmessungen auf, womit sich eine kleinere Rahmenfederung aus den Stanzkräften aufgrund der nun offensichtlich im Vergleich kleineren Biegelängen von Stössel und Grundplatte ergibt. Auch ist offensichtlich ein kleinerer Abstand zwischen der Bandlaufhöhe und der Längssache des Wellenstranges, der Kurbelwelle möglich. Dadurch, dass aufgrund der abschnittsweisen Unterteilung eine grössere Anzahl jedoch kleinerer Lager vorhanden ist, ist ein kleinerer Energieaufwand im Betrieb benötigt und insbesondere herrscht ein kleineres Gesamtlagerspiel vor. Ebenfalls zu bemerken ist, dass aufgrund der Unterteilungen in einzelne Abschnitte Wärmeausdehnungen kleiner gehalten werden können und offensichtlich die Stösselführung insgesamt genauer erfolgen kann.

Weil die Stanzpresse lediglich einerseits beim Gehäuse des Antriebs und andererseitss bei einem getrennten Trägerabschnitt abgestützt ist, verbleibt ein grosser Freiraum unterhalb den einzelnen Grundplattenabschnitten zum Abführen ausgestanzter Teile. Weiter kann im Vergleich mit Stanzpressen, die gemäss dem Stand der Technik ausgebildet sind, für eine selbe Arbeit die Höhenstellung der Grundplattenabschnitt und auch der Bedienungselemente (Höhenverstellung) tiefer gehalten werden, so dass eine bequeme Zugänglichkeit für den Arbeiter bleibt, so dass es nicht notwendig ist, unter den Grundplatten Gruben oder andererseits Laufstege für eine Zugänglichkeit einzelner Bedienungselemente vorzusehen.

#### Patentansprüche

1. Stanzpresse mit einem Rahmen, einem Antrieb (16-20), einer vom Antrieb getriebenen Stösselvorrichtung (1-3) und einer Grundplattenvorrichtung, welche Stösselvorrichtung in eine Anzahl Stösselabschnitte (1; 2; 3) unterteilt ist, die in Durchlaufrichtung eines jeweiligen Werkstückes aufeinanderfolgend angeordnet sind, welche Stösselabschnitte (1;2;3) unabhängig voneinander getragen und bezüglich der im Betrieb auftretenden Massenkräfte voneinander getrennt sind, wobei die jeweilige Stösselhöhe, der Hub und die UT-Lage jedes Stösselabschnittes (1;2;3) unabhängig von jedem anderen Stösselabschnitt (1;2;3) festlegbar sind, welcher Antrieb einen Motor (16) und eine in einem Gehäuse (21) untergebrachte Kupplungs-Bremsvorrichtung (18;19;20) aufweist und über einen Wellenstrang mit der Stösselvorrichtung (1-3) verbunden ist, der in eine Anzahl einzelne, in Wellenachsrichtung ausgerichtete und jeweils einem Stösselabschnitt (1-3) zugeordnete Wellenabschnitte (14;15) unter-

teilt ist, welche Wellenabschnitte (14;15) drehfest, jedoch axial und radial verschiebbar miteinander gekuppelt sind und einer (14) der Wellenabschnitte (14;15) mit dem Antrieb drehfest, jedoch axial und radial verschiebbar gekuppelt ist, wobei jeder Stösselabschnitt (1;2;3) an mindestens einem Pleuel (7;8) angelenkt und jedem Stösselabschnitt (1;2;3) eine eigene Massenkraftausgleichsvorrichtung (9;10) zugeordnet ist, der mindestens eine Pleuel (7;8) und die Massenkraftausgleichsvorrichtung (9; 10) mit einem gemeinsamen, bei beiden Enden in einem Rahmenabschnitt (11;12;13) gelagerten Wellenabschnitt (14; 15) antriebsverbunden ist, welche Grundplattenvorrichtung in den jeweiligen Stösselabschnitten (1;2;3) zugeordnete, voneinander unabhängig abgestützte Grundplattenabschnitte (4;5;6) unterteilt ist, die jeweils am Rahmen aufgehängt sind und jeder Stösselabschnitt (1;2;3) und der ihm jeweils zugeordnete Grundplattenabschnitt (4;5;6) in einem Rahmenabschnitt (11;12;13) getragen sind, wobei benachbarte Rahmenabschnitte (11;12;13) bei einem vom jeweiligen Grundplattenabschnitt (4;5;6) entfernten Bereich miteinander starr verbunden sind, gekennzeichnet durch einen Trägerabschnitt (22), welcher über erste Tragsäulen (25) auf eine jeweilige Bodenfläche (24) abstützbar ist, wobei das Gehäuse (21) der Kupplungs-Bremsvorrichtung (18;19;20) zweite Tragsäulen (25) aufweist, über welche dasselbe auf der jeweiligen Bodenfläche (24) abstützbar ist und die jeweiligen Rahmenabschnitte (11;12;13) derart zwischen dem Trägerabschnitt (22) und dem Gehäuse (21) der Kupplungs-Bremsvorrichtung (18;19;20) angeordnet sind, dass der Trägerabschnitt (22) bzw. das Gehäuse (21) lediglich mit dem jeweils unmittelbar benachbarten Rahmenabschnitt (11;13) verbunden sind und jeder Stösselabschnitt (1;2;3) mit seiner Massenkraftausgleichsvorrichtung (9;10), der dazugehörige Grundplattenabschnitt (4;5;6) und Rahmenabschnitt (11;12;13) als selbständiges und als ganzes austauschbares Modul mit mindestens einer eigenen Stelleinheit zur Festlegung der Stösselhöhe ausgebildet sind.

#### Claims

50. 1. Punch press with a frame, a drive (16-20), a ram structure (1-3) driven by the drive and a base plate structure, which ram structure is divided into a number of ram sections (1; 2; 3) arranged consecutively in the direction of advance of a respective workpiece, which ram sections (1; 2; 3) are supported independently from each other and regarding the mass forces occurring during operation, whereby the respective ram height

position, the stroke and the lower dead point position of each ram section (1; 2; 3) are settable independently from any other ram section (1; 2; 3), which drive includes a motor (16) and a coupling and brake device (18; 19; 20) housed in a casing (21) and connected via a shafting to the ram structure (1-3) which is divided into a number of individual shaft sections (14; 15) in alignment with the shaft axis and allocated to a respective ram section (1-3), which shaft sections (14; 15) are coupled to each other to rotate with each other, but to be axially and radially displaceable to each other, and one (14) of the shaft sections (14; 15) is coupled to the drive to rotate therewith, but to be axially and radially displaceable thereto, whereby each ram section (1; 2; 3) is pivotally mounted to at least one driving rod (7; 8) and each ram section (1; 2; 3) has an own mass force balancing device (9; 10) allocated thereto, which at least one driving rod (7; 8) and mass force balancing device (9; 10) are drivingly connected to a common shaft section (14; 15) supported at both ends in a frame section (11; 12; 13), which base plate structure is divided into base plate sections (4; 5; 6) allocated to the respective ram sections (1; 2; 3) and supported independently from each other and supported at the frame, and each ram section (1; 2; 3) and the respective base plate section (4; 5; 6) allocated thereto is supported in a frame section (11; 12; 13), whereby adjacent frame sections (11; 12; 13) are rigidly mounted to each other at an area remote from the respective base plate section (4; 5; 6), characterized by a supporting section (22) which is supportable via first supporting columns (25) on a respective floor surface (24), whereby the housing (21) of the coupling and brake device (18; 19; 20) comprises second supporting columns (25), via which same is supportable on the respective floor surface (24), and the respective frame sections (11; 12; 13) are arranged in such a manner between the supporting section (22) and the housing (21) of the coupling and brake device (18; 19; 20) that the supporting section (22) and housing (21), resp. are mounted merely to the respective directly adjacent frame section (11; 13), and each ram section (1; 2; 3) with its mass forces balancing device (9; 10), the thereto belonging base plate section (4; 5; 6) and frame section (11; 12; 13) are designed as independent and in its entirety exchangeable module with at least one own adjusting unit for the setting of the height position of the ram.

#### Revendications

1. Presse à poinçonner comprenant un bâti, un mé-

canisme d'entraînement (16-20), un dispositif de coulisseau (1-3) commandé par le mécanisme d'entraînement et un dispositif de support de matrice, lequel dispositif de coulisseau est divisé en un certain nombre de segments de coulisseau (1; 2; 3) qui sont disposés successivement dans la direction de passage d'une pièce à usiner, lesquels segments de coulisseau (1; 2; 3) sont supportés indépendamment les uns des autres et sont séparés les uns des autres en ce qui concerne les forces dues à la masse qui s'exercent en service, la hauteur du coulisseau, la course et la position basse de chaque segment de coulisseau (1; 2; 3) pouvant être fixées chacune indépendamment de chaque autre segment de coulisseau (1; 2; 3), lequel mécanisme d'entraînement comporte un moteur (16) et un dispositif d'accouplement-freinage logé dans un carter (21) et est raccordé au dispositif de coulisseau (1-3) par une ligne d'arbres qui est divisée en un certain nombre de segments d'arbre individuels (14; 15) orientés en direction axiale des arbres et associés chacun à un segment de coulisseau (1-3), lesquels segments d'arbre (14; 15) sont mutuellement accouplés sans possibilité de rotation mutuelle, mais avec possibilité de déplacement axial et radial, et l'un (14) des segments d'arbre (14; 15) est accouplé au mécanisme d'entraînement sans possibilité de rotation mutuelle, mais avec possibilité de déplacement axial et radial, chaque segment de coulisseau (1; 2; 3) étant articulé sur au moins une bielle (7; 8) et un dispositif propre d'équilibrage de la force due à la masse (9; 10) étant adjoint à chaque segment de coulisseau (1; 2; 3), la ou les bielles (7; 8) et le dispositif d'équilibrage de la force due à la masse (9; 10) étant reliés pour leur entraînement à un segment d'arbre commun (14; 15) monté à ses deux extrémités dans un segment de bâti (11; 12; 13), lequel dispositif de support de matrice est divisé en segments de support de matrice (4; 5; 6) qui sont adjoints respectivement aux segments de coulisseau (1; 2; 3), sont supportés indépendamment les uns des autres et sont suspendus chacun au bâti, chaque segment de coulisseau (1; 2; 3) et le segment de support de matrice (4; 5; 6) qui lui est adjoint respectivement étant supportés dans un segment de bâti (11; 12; 13), et les segments de bâti voisins (11; 12; 13) étant raccordés rigide-ment entre eux dans une région distante des segments de support de matrice (4; 5; 6) respectifs, caractérisée par un segment de poutre (22) qui peut prendre appui sur une surface de sol (24) par l'intermédiaire de premières colonnes porteuses (25), le carter (21) du dispositif d'accouplement-freinage (18; 19; 20) comportant des deuxièmes colonnes porteuses (25) par l'intermédiaire desquelles il peut prendre appui sur la

surface du sol (24), et les segments de bâti (11; 12; 13) sont disposés chacun entre le segment de poutre (22) et le carter (21) du dispositif d'accouplement-freinage (18; 19; 20) de telle manière que le segment de poutre (22) et le carter (21) soient seulement raccordés au segment de bâti (11; 13) immédiatement voisin de chacun d'entre eux, chaque segment de coulisseau (1; 2; 3) étant réalisé, avec son dispositif d'équilibrage de la force due à la masse (9; 10), le segment de support de matrice (4; 5; 6) associé et le segment de bâti (11; 12; 13), sous forme de module autonome et remplaçable en bloc, avec au moins sa propre unité de réglage pour la fixation de la hauteur de coulisseau.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

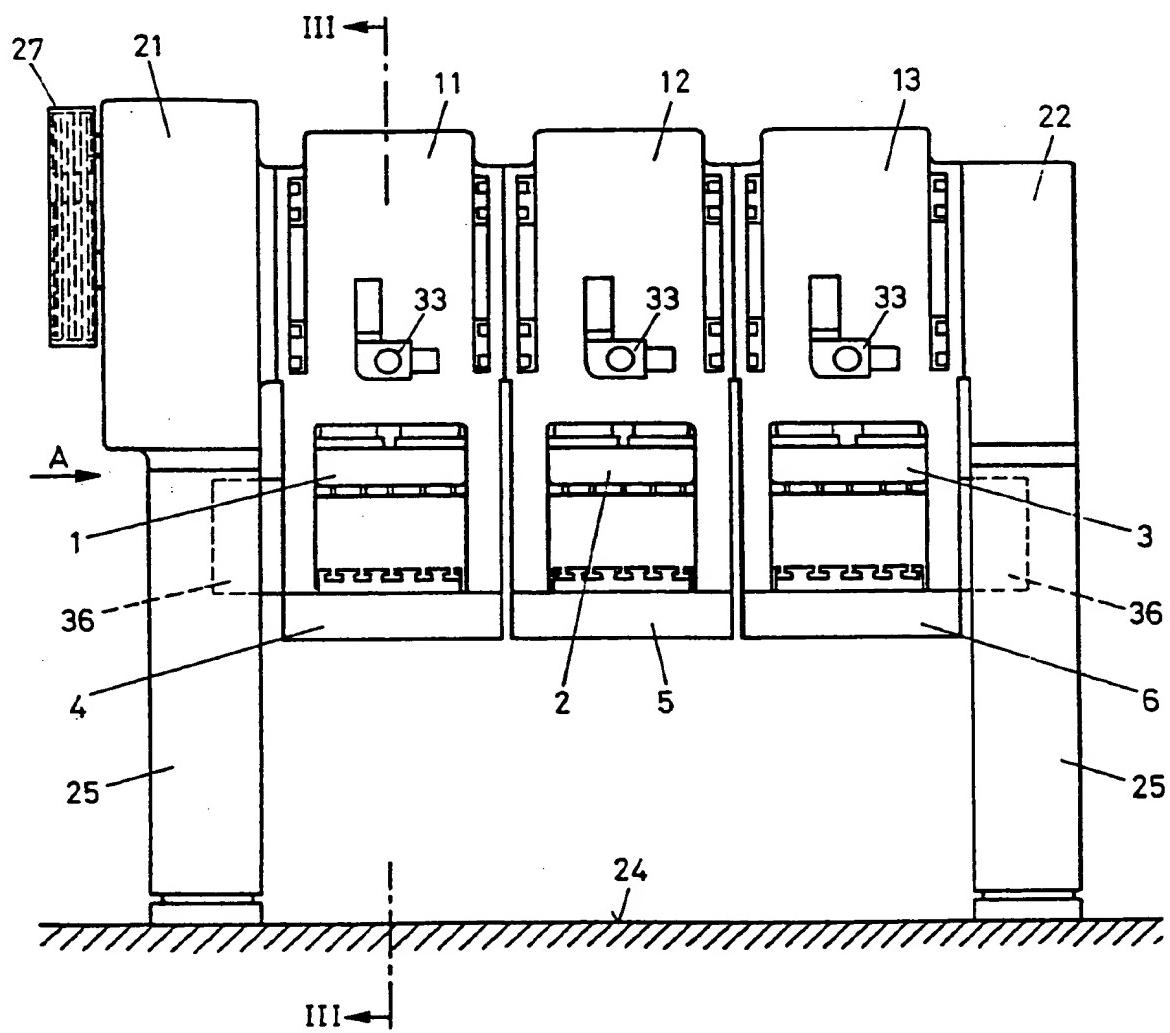


Fig. 2

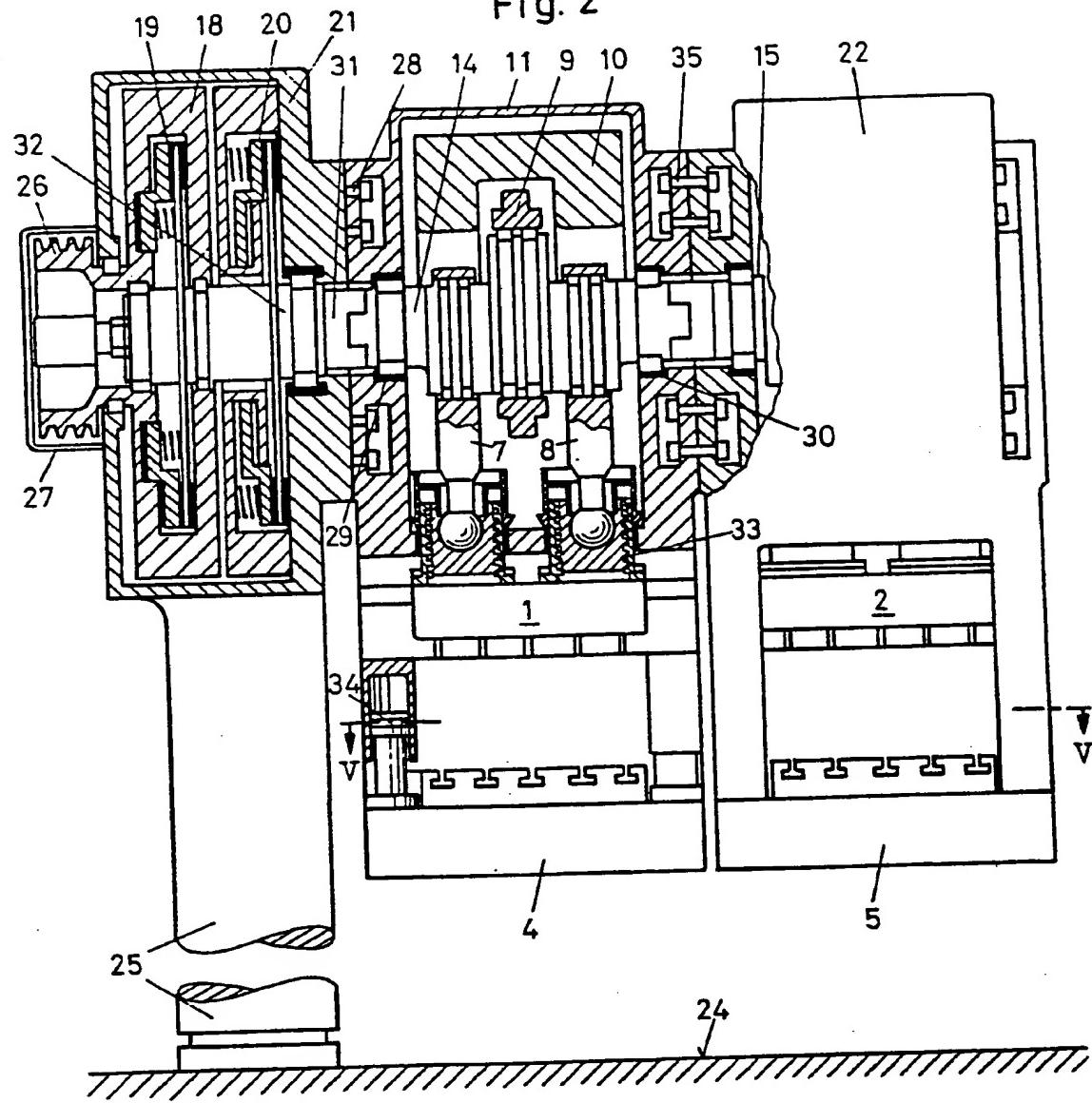


Fig. 5

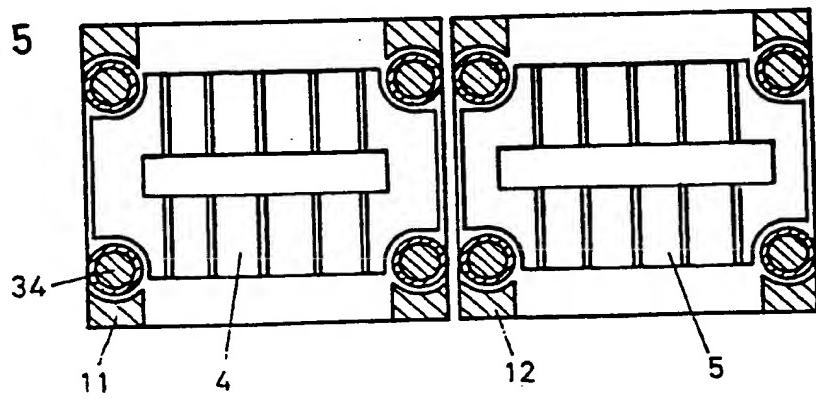


Fig. 3      Fig. 4

